

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-329752

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl. H05B 33/26  
H05B 33/14

(21)Application number : 11-089154

(71)Applicant : KOTO GIJUTSU KENKYUIN KENKYU  
KUMIAI

(22)Date of filing : 30.03.1999

(72)Inventor : RI SAIKYO  
KIN REIKEI

(30)Priority

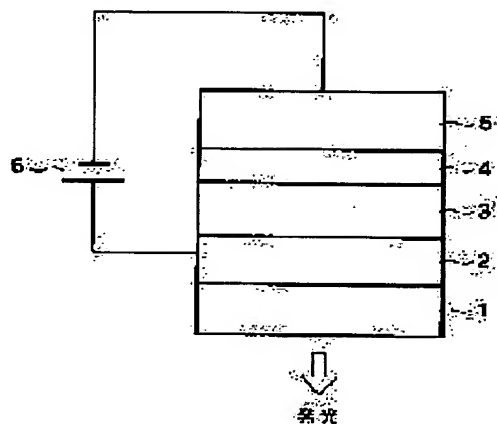
Priority number : 98 9814336 Priority date : 22.04.1998 Priority country : KR

## (54) HIGH CONTRAST RATIO ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic electroluminescent element having an excellent contrast ratio.

SOLUTION: This electroluminescent element includes a transparent board 1, a transparent electrode layer 2, a metal electrode layer 5 and an organic intermediate layer 3 closely positioned between the electrode layers. In this case, the organic intermediate layer 3 includes an organic luminescent layer, an arbitrary positive hole transporting layer and an arbitrary electron transporting layer, and a dark conductive metal alloy layer 4 is interposed between the organic intermediate layer 3 and the metal electrode layer 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3165413

[Date of registration] 02.03.2001

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 2 9 7 5 2

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 B 33/26  
33/14

識別記号

F I

H 0 5 B 33/26  
33/14

Z  
A

審査請求

有

請求項の数3

O L

(全5頁)

(21)出願番号 特願平11-89154

(22)出願日 平成11年(1999)3月30日

(31)優先権主張番号 1998-14336

(32)優先日 1998年4月22日

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(71)出願人 598077897

社団法人高等技術研究院研究組合

大韓民国、ソウル特別市中区南大門路5街  
526番地

(72)発明者 李 宰卿

大韓民国、京畿道463-050城南市盆唐区書  
▲けん▼洞308番地大字アパートメント61  
0棟203号

(72)発明者 金 滯圭

大韓民国、釜山広域市617-012沙上区周礼  
2洞10-21番地バンドボラメマドタウン10  
2棟902号

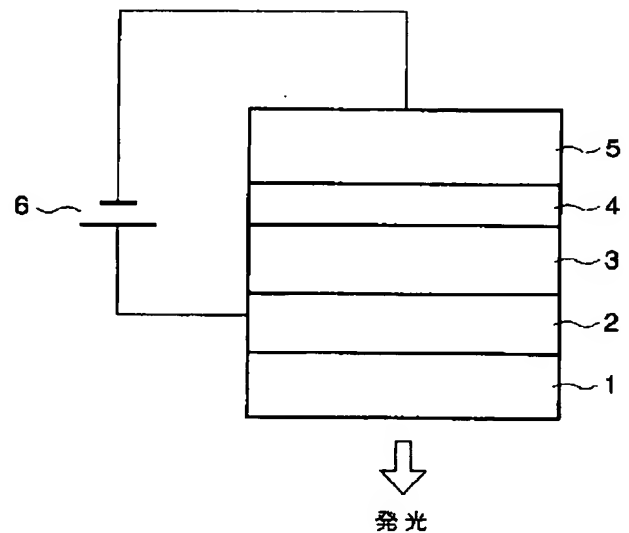
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

(54)【発明の名称】高コントラスト比の有機電場発光素子

(57)【要約】

【課題】優れたコントラスト比を有する有機電場発光素子。

【解決手段】透明基板、透明電極層、金属電極層、および電極層の間に密着して位置する有機中間層を含む有機電場発光素子において、前記有機中間層が有機発光層、任意の正孔輸送層および任意の電子輸送層を含み、暗色の伝導性金属合金層が前記有機中間層と前記金属電極層との間に挿入されたことを特徴とする有機電場発光素子を提供する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 透明基板、透明電極層、金属電極層、および前記二つの電極層の間に密着して位置する有機中間層を含む有機電場発光素子において、前記有機中間層が有機発光層、任意の正孔輸送層および任意の電子輸送層を含み、暗色の伝導性金属合金層が前記有機中間層と前記金属電極層との間に挿入されたことを特徴とする有機電場発光素子。

**【請求項 2】** 前記暗色の金属合金層が、黒いアルミニウム-タングステンまたはアルミニウム-モリブデン合金層である請求項 1 に記載の有機電場発光素子。

**【請求項 3】** 前記暗色の金属合金層が、50 ないし 150 オングストローム範囲の厚さを有する請求項 1 に記載の有機電場発光素子。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、有機発光中間層と金属電極層との間に位置する暗色の伝導性金属合金薄膜を有する高コントラスト比の有機電場発光素子に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 一般に、有機電場発光素子は、透明電極層、金属電極層、および前記二つの電極間に位置する有機発光層を含む有機中間層からなる積層構造を有する。発光効率を高めるために、有機中間層はしばしば正孔輸送物質と電子輸送物質を多層構造の形でさらに含み得る。

**【0003】** 直流駆動の場合、透明電極は陽極として作用し、金属電極は陰極として作用する。有機電場発光素子へ電圧を印加するとき、有機発光層は透明電極層側に光を放出し、この際、金属電極層は有機発光層から発生する光を反射する金属鏡の役割をする。しかし、大部分の金属電極層は銀白色であるため、素子が明るい環境に置かれている場合、発光領域を識別することは普通難しい。

**【0004】** 陰極線管、液晶素子 (LCD) および無機電場発光素子 (IED) のような素子においてこのようなコントラスト比の問題を解決するために前面付着法と後面挿入法の二つの方法が用いられてきた。

**【0005】** 前面付着法は、円偏光子またはカラーフィルタを発光層の前面に塗布することによって陰極線管または LCD のコントラスト比を改善する (たとえば、米国特許第 5, 596, 246 号; 米国特許第 5, 523, 114 号; 米国特許第 4, 351, 681 号; および米国特許第 3, 682, 531 号参照)。しかし、この方法は、高い製造費用を伴う複雑な工程を必要とする。

**【0006】** 後面挿入法においては、コントラスト比を向上させるために黒い金属電極層が発光層の後に配置される。その代わりに、絶縁層として吸光層を発光層と金

属電極層の間に、または絶縁層と金属電極層の間に挿入してもよい。黒い金属電極層の形成のために、米国特許第 4, 859, 904 号は遷移金属酸化物、遷移金属硫化物、土類金属酸化物および土類金属硫化物、たとえば、 $PbS$ 、 $PbO$ 、 $CuO$ 、 $MnO_2$ 、 $Tb_4O_7$ 、 $Eu_2O_3$ 、 $PrO_2$  および  $Ce_2S_3$  のような物質の使用を開示している。また、米国特許第 4, 963, 788 号、米国特許第 4, 870, 322 号、米国特許第 4, 758, 765 号、米国特許第 4, 634, 639 号、米国特許第 4, 455, 506 号、および米国特許第 4, 287, 449 号は暗く染色された充填剤、金属をドープされた硫化亜鉛、クロムまたは酸化アルミニウムを吸光層の構成成分として使用することを開示している。

**【0007】** しかし、前記後面挿入法は、挿入層が、正孔輸送層と発光/電子輸送層のような有機二重層を含む本来の有機電場発光素子の電子バンド構造とは異なる電子バンド構造をもたらすという問題を有する。したがって、先行技術の問題点を有していない有機電場発光素子のコントラスト比を増加させる新たな方法の開発が要求される。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** したがって、本発明の目的は、優れたコントラスト比を有する有機電場発光素子を提供することである。

**【0009】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明の一側面によると、透明基板、透明電極層、金属電極層、および電極層の間に密着して位置する有機中間層を含む有機電場発光素子において、前記有機中間層が有機発光層、任意の正孔輸送層および任意の電子輸送層を含み、暗色の伝導性金属合金層が前記有機中間層と前記金属電極層との間に挿入されたことを特徴とする有機電場発光素子が提供される。

**【0010】**

**【発明の実施の形態】** 以下、本発明をさらに詳細に説明する。図 1 によれば、本発明の一態様によって製造された有機電場発光素子は、透明基板 1、透明電極層 2、有機中間層 3、暗色の伝導性 (conductive) 金属合金層 4 および金属電極層 5 で構成される。電源 6 は交流 (AC) または直流 (DC) であり得る。

**【0011】** 直流駆動時、透明電極は陽極として作用し、金属電極は陰極として作用する。インジウムスズ酸化物 (ITO) 層は、通常、所定のパターンでガラスのような透明基板上にコーティングされた陽極層として用いられ、マグネシウム、アルミニウム、インジウム、カルシウム、銀または他の金属の金属層が陰極層として用いられ得る。

**【0012】** 有機発光層を含む有機中間層は、発光効率を高めるためにしばしば多層構造の形態で透明電極層と

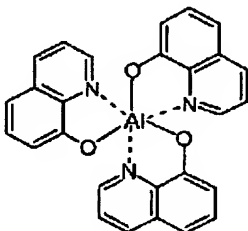
有機発光層の間に位置する正孔輸送層をさらに含むことができ、また、金属電極層と有機発光層の間に位置する電子輸送層をさらに含む得る。

【0013】したがって、電気的に活性のある物質の好ましい組合せによって有機中間層は単層または多層構造の形態であり得る。本願で用いられる“電気的に活性のある物質”という用語は、有機発光物質、正孔輸送物質、電子輸送物質およびこれらの混合物からなる群から選ばれることを指す。たとえば、有機中間層は、正孔輸送／有機発光層および電子輸送層を含むか、または正孔輸送層および有機発光／電子輸送層を含む二層形態であり得る。また、有機中間層は正孔輸送層、有機発光層および電子輸送層を含む三層形態でもあり得る。

【0014】電場発光物質の例としては、トリス（8-ヒドロキシキノリノラト）アルミニウム（Alq<sub>3</sub>）、1, 1, 4, 4-テトラフェニル-1, 3-ブタジエン（TB）、オリゴフェニレンビニレン誘導体、4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(4-ジメチルアミノステリル)-4H-ピラン（DCM）、1, 4-ジステリルベンゼン、アントラセン、テトラセン、ペンタセン、コロネン、ペリレン、ピレン、ビス（8-キノリノラト）亜鉛（II）、9, 10-ジフェニルアントラセン、トリス（4, 4, 4-トリフルオロ-1-(2-チエニル)-1, 3-ブタンジオノ)-1, 10-フェナントロリンユウロピウム（III）、トリス（2, 4-ペンタジオノ)-1, 10-フェナントロリンテルビウム（II）およびトリス（4, 4, 4-トリフルオロ-1-(2-チエニル)-1, 3-ブタンジオノ)-1, 10-フェナントロリンジスプロシウム（III）などがあり、これらのうち下記式（I）のAlq<sub>3</sub>が好ましい。また、Alq<sub>3</sub>のような有機金属キレート錯体は電場発光能および電子輸送能の双方を有する：

【0015】

【化1】

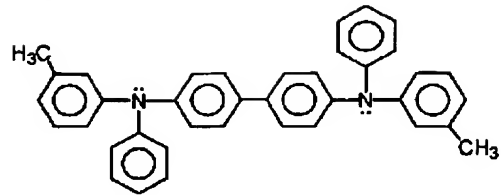


(I)

【0016】正孔輸送物質の例としては、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス（3-メチルフェニル）-1, 1'-ジフェニル-4, 4'-ジアミン（TPD）、トリフェニルアミン（TPA）およびポリ（N-ビニルカルバゾール）（PVK）などがあり、これらのうち下記式（II）のTPDが好ましい。電子輸送物質としては、2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾールのようなオキサジアゾール誘導体を用いることができる：

【0017】

【化2】



(II)

【0018】本発明による暗色の伝導性金属合金薄膜は有機中間層と金属電極層の間に位置する。この薄膜は発光部位の周辺領域を暗くすることによって、明るい環境中でも発光部位を明確に識別できるようにする。すなわち、暗色の金属合金層は有機電場発光素子のコントラスト比を向上させる役割をする。好ましくは、黒色の伝導性アルミニウム-タングステンまたはアルミニウム-モリブデン合金が暗色の金属合金として用いられ得る。

【0019】本発明の有機電場発光素子の暗色の金属合金層は適切な化合物の蒸気蒸着（vapor deposition）または湿式コーティングによって目的とする厚さに形成され得る。特に、アルミニウム-タングステンまたはアルミニウム-モリブデン合金が暗色の金属合金として用いられる場合、金属合金の二つの構成成分は有機中間層上に同時に蒸気蒸着されて50ないし150オングストローム範囲の厚さを有する合金層を形成することができる。アルミニウム膜が金属電極層として用いられる場合、前記合金蒸着に次いで簡便にアルミニウムの蒸着を引き続いて行うことができる。

【0020】

【実施例】以下、本発明を下記実施例によってさらに詳細に説明する。ただし、下記実施例は本発明を例示するのみであり、本発明の範囲を制限しない。

（実施例）ガラス基板上にインジウムスズ酸化物（ITO）をコーティングして透明陽極層を形成した。この基板を組立チェンバーの試料装着器に置いた後、減圧下で基板上にTPDとAlq<sub>3</sub>を順次的に蒸着して正孔輸送層と有機発光／電子輸送層を各々製造した。

【0021】次いで、アルミニウムを蒸着用ボートに載せ、蒸着用ボート用の電極として取り付けられたタングステンワイヤに直接電流を加えてタングステンワイヤを2, 400℃以上に加熱することによってアルミニウムとタングステンの蒸発を同時に行った。1×10<sup>-6</sup>torrのチェンバー圧の下で有機発光／電子輸送層上にアルミニウムとタングステンを共蒸着して100オングストロームの厚さを有する50%アルミニウムと50%タングステンの黒い金属合金層を形成した。次いで、同一な条件下でアルミニウムを黒い金属合金層上に蒸着して3, 000オングストロームの厚さを有するアルミニウム電極層を形成することによって本発明による有機電場発光素子を得た。

【0022】（比較例）黒い金属合金層を蒸着しなかつ

たことを除いては実施例と同様な手順を繰返して従来の有機電場発光素子を得た。図 2 および 3 は各々明るい環境および暗い環境に置かれた、比較例で製造された従来の有機電場発光素子の写真を示す。この写真に示されているように、明るい環境に置かれたとき、素子がオフされているか [9 V、図 2 (a)] または素子が電圧印加後オンされているか [9 V、図 2 (b)] を区分することが難しい。反面、暗い環境では素子のオフ状態 [9 V、図 3 (a)] をオン状態 [9 V、図 3 (b)] と区分することができる。

【0023】図 4 (a) および 4 (b) は、各々、明るい環境に置かれた、本発明の実施例で製造された有機電場発光素子の電圧 (9 V) 印加前と印加後の写真を示す。図 2 で観察されたような不明瞭な差とは異なり、本発明の有機電場発光素子はオン状態を明るい環境中でも明確に区分できる程度の高いコントラスト比を有する。

【0024】

【発明の効果】本発明の有機電場発光素子は、高いコントラスト比を有するため明るい環境中でも素子のオン／オフ状態が確実に区別されるので発光効率を増加させる

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一態様によって製造された有機電場発光素子の断面図を示す。

【図 2】(a) および (b) は、各々、明るい環境に置かれた従来の有機電場発光素子の電圧印加前と印加後の写真を示す。

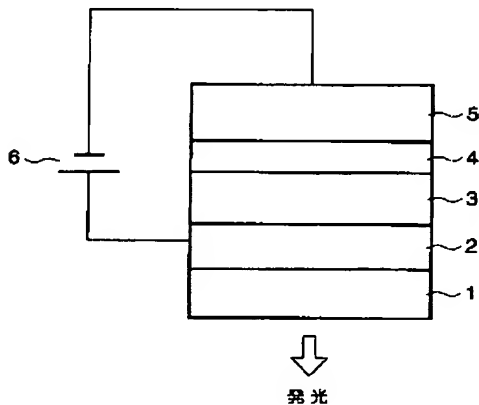
【図 3】(a) および (b) は、各々、暗い環境に置かれた従来の有機電場発光素子の電圧印加前と印加後の写真を示す。

【図 4】(a) および (b) は、各々、明るい環境に置かれた本発明の実施例で製造された有機電場発光素子の電圧印加前と印加後の写真を示す。

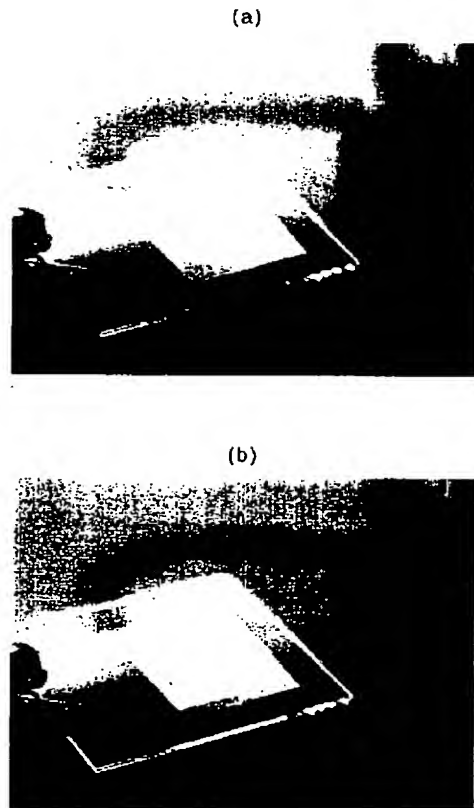
【符号の説明】

- 1…透明基板
- 2…透明電極層
- 3…有機中間層
- 4…伝導性金属合金層
- 5…金属電極層
- 6…電源

【図 1】

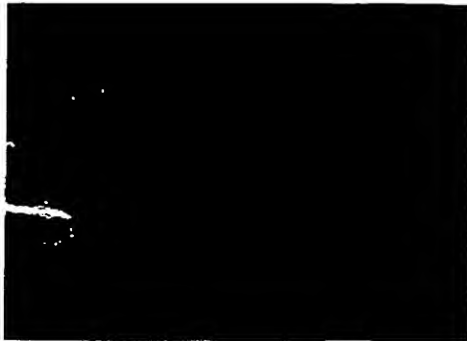


【図 2】

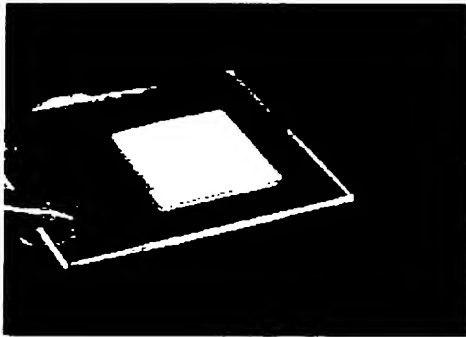


【図 3】

(a)

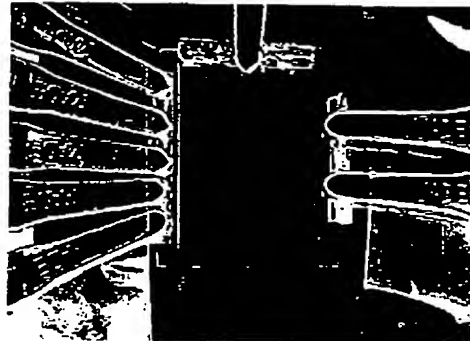


(b)

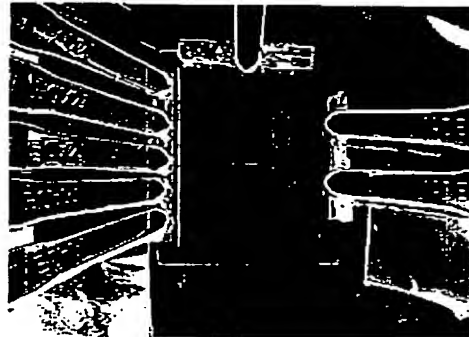


【図 4】

(a)



(b)



BEST AVAILABLE COPY